



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# **DIABETESPOTILAAN VERENSOKERITASAPAINON HOITO INTRAOPERATIIVISESSA VAIHEESSA**

## **OPETUSMATERIAALI**

GHIZLANE OUHASS

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2016  
Sairaanhoitajakoulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Hoitotyön suuntautumisvaihtoehto

OUHASS, GHIZLANE

Diabetespotilaan verensokeritasapainon hoito intraoperatiivisessa vaiheessa  
Opetusmateriaali

Opinnäytetyö 30 sivua, joista liitteitä 1 sivu  
Joulukuu 2016

---

Diabetespotilaan verensokeritasapaino tulee säätää ennen leikkausta, leikkauksen aikana ja leikkauksen jälkeen. Kohonnut verensokeri huonontaa haavojen paranemista ja lisää tulehdusriskiä, minkä lisäksi diabeteksen liitännäissairauksien mahdollisuus tulee ottaa huomioon leikkauksen aikana.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön sairaanhoitajaopiskelijoille opetusmateriaalia diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidosta intraoperatiivisessa vaiheessa anestesiahoitotyön näkökulmasta. Toimeksiantajana oli Tampereen ammattikorkeakoulu. Tavoitteena oli tuottaa opiskelijoille yleistietoa diabeteksesta, diabetespotilaan verensokeritasapainosta ja sen ylläpitämisestä leikkauksen aikana. Työ syvensi omaa osaamistani sekä ymmärrystäni diabeetikon glukoositasapainon hoidosta intraoperatiivisessa vaiheessa.

Opinnäytetyö tehtiin toiminnallista menetelmää käyttäen, ja se koostuu kirjallisesta raportista ja opetusmateriaalista. Raportointiosuudessa kerrotaan diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidosta leikkauksen aikana. Opetusmateriaali puolestaan on koottu teoriaosuuden pohjalta ja asiat selvitetään tiivistetysti. Opetusmateriaalina on Power Point -esitys, jota voidaan käyttää opiskelijoiden opetuksessa.

Opinnäytetyö lisää opiskelijoiden tietoutta siitä, mitä on huomioitava diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidossa intraoperatiivisessa vaiheessa, joka alkaa potilaan vastaanottamisesta leikkausosastolle ja päättyy, kun potilas vastaanotetaan valvontayksikköön. Opinnäytetyön jatkokehittämisehdotuksena olisi mielenkiintoista käsitellä diabetespotilaan verensokeritasapainon jatkohoitoa heräämössä.

---

Asiasanat: diabetes, verensokeritasapaino, intraoperatiivinen hoito

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Nursing and Health care  
Option of Nursing

OUHASS, GHIZLANE

Management of Blood Glucose Control of a Diabetic Patient in the Intra-Operative Phase  
Teaching Materials

Bachelor's thesis 30 pages, appendices 1 page  
December 2016

---

A diabetic's blood glucose must be controlled before, during and after surgery. High blood glucose impairs wound healing and increases the risk of infections. In addition, the presence of morbidities of diabetes should be taken into account during the surgery.

The purpose of this Bachelor's thesis was to elaborate a teaching materials for nursing students from the Tampere University of Applied Sciences about the management of blood glucose control during an operation of a diabetic patient. The thesis was commissioned by the University of Applied Sciences in Tampere. The aim is to provide students with general information about diabetes, about the care of blood glucose control of a diabetic patient during an operation.

The thesis is a teaching material and the PowerPoint presentation will be used in teaching students. The report will include a great deal of information on the subject, and the PowerPoint presentation in turn comprises the main points, which may be supplemented by the text of the thesis. The teaching material increases students' awareness in observation and followed by blood glucose control of diabetics' patients in the intraoperative phase, which starts from the receipt of the patient in operating theater and ends when the patient is admitted to the control unit.

As a proposed development of this thesis, it would be interesting to study management of glycemic control in diabetic patients in the recovery room.

---

Key words: diabetes, blood glucose control, intra-operative care

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE .....	7
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT .....	8
4	MITÄ DIABETES ON? .....	9
4.1	Diabeteksen liitännäissairaudet.....	10
4.2	Diabetestyytit ja niiden lääkitys .....	11
4.2.1	Tyytin 1 diabetes .....	11
4.2.2	Tyytin 1 diabeteksen lääkitys .....	12
4.2.3	Tyytin 2 diabetes .....	13
4.2.4	Tyytin 2 diabeteksen lääkitys .....	13
5	DIABETESPOTILAAN VERENSOKERITASAPAINO JA SEN HOITO INTRAOPERATIIVISESSA VAIHEESSA .....	14
5.1	Diabetespotilaan verensokeritasapaino .....	14
5.1.1	Normoglykemia.....	14
5.1.2	Hypoglykemia .....	15
5.1.3	Hyperglykemia.....	15
5.1.4	Insuliiniresistenssi.....	16
5.2	Diabetespotilaan verensokeritasapainon hoito intraoperatiivisessa vaiheessa...	17
5.2.1	Ruokavalio- tai tablettihoidossa olevan tyytin 2 diabeetikon verensokeritasapainon hoito .....	18
5.2.2	Insuliinihoitoa saavan tyytin 1 ja 2 diabeetikon verensokeritasapainon hoito.....	20
5.2.3	Diabetespotilaan varjoainetutkimukset leikkauksen aikana .....	20
6	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ .....	22
6.1	Tuotokseen painottuva opinnäytetyö .....	22
6.2	PowerPoint- esitys .....	22
6.3	Opinnäytetyöprosessi .....	23
7	POHDINTA.....	25
7.1	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus .....	25
7.2	Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset.....	26
	LÄHTEET .....	28
	Liite 1. Taulukko 1. Insuliini- infuusion säätäminen. ....	30

## 1 JOHDANTO

Diabetes on yksi nopeimmin lisääntyvistä sairauksista Suomessa ja maailmassa. Sitä sairastaa jo yli 500 000 suomalaista. (Diabetes: käypähoito-suositus 2016.) Diabeetikoille voidaan tehdä kaikki samat leikkaukset ja tutkimukset kuin muille potilaille. Leikkaustulokseen ja toipumiseen vaikuttavat sokeritasapaino ja elinmuutokset. (Ahonen, Blek-Vehkaluoto, Ekola, Partamies, Sulosaari & Uski-Tallqvist. 2012, 574.)

Diabetespotilaiden verensokeritasapainon ylläpitämiseksi leikkauksissa on lukuisia eri hoitokaavioita. Aikaisemmin ensisijaisena tavoitteena oli hypoglykemian välttäminen ja huomattavan hyperglykemian estäminen. Nytemmin on osoitettu, että selvä hyperglykemia leikkauksen aikana lisää leikkauskomplikaatioiden määrää. Diabetespotilaan verensokeritasapaino tulee säätää ennen leikkausta, leikkauksen aikana ja leikkauksen jälkeen. (Rosenberg, Alahuhta, Lindgren, Olkkola & Ruohonen 2014, 651.)

Opinnäytetyö käsittelee diabetespotilaan verensokeritasapainon hoitoa intraoperatiivisessa vaiheessa anestesiahoitotyön näkökulmasta. Tässä työssä diabetespotilaalla tarkoitetaan elektiivistä potilasta. Elektiivisellä toimenpiteellä tarkoitetaan etukäteen suunniteltua toimenpidettä, johon tulee leikkauspotilas suunnitellusti jonosta ajanvarauksella (Ahonen ym. 2012, 99).

Intraoperatiivisessa vaiheessa hoito jakautuu anestesia- ja leikkausryhmän kesken. Anestesiaryhmä hoitaa diabetespotilaan verensokeritasapainoa toimenpiteen aikana. Intraoperatiivinen vaihe alkaa potilaan vastaanottamisesta leikkausosastolle ja päättyy, kun potilas vastaanotetaan valvontayksikköön (Korte, Rajamäki, Lukkari, Kallio 2000, 21.) Leikkaussalin sairaanhoitajalle annetaan potilaasta raportti siirtovaiheessa. Raportti on selkeä, lyhyt ja ytimekäs selvitys potilaan yleisilasta ja sairaudesta (Ahonen ym. 2012, 103). Tässä opinnäytetyössä intraoperatiivisella vaiheella tarkoitetaan anestesiahoitajan leikkauksen aikana tekemää hoitotyötä.

Opinnäytetyö on opetusmateriaali hoitotyön opiskelijoille Tampereen ammattikorkeakoulussa. Tässä työssä ei käsitellä lasta diabetespotilaana. Työ sisältää lyhyesti tietoa diabeteksen liitännäissairauksista ja 1- ja 2- tyypin diabeteksesta sekä niiden lääkityksestä. Opinnäytetyö antaa tietoa diabetespotilaan normoglykemiasta, hypo- ja hyperglykemiasta sekä insuliiniresistenssistä leikkauksen aikana. Työssä keskitytään 1- ja 2-tyypin diabetespotilaiden intraoperatiiviseen verensokeritasapainon hoitoon. Diabetespotilaan varjoainetutkimukset leikkauksen aikana huomioidaan tässä työssä.

Kiinnostukseni aiheeseen heräsi perusperioperatiivisen ohjatun harjoittelun aikana. Harjoittelussa huomasin, että huomattavalla osalla potilaista oli diabetes, useimmilla tyypin 2 diabetes. Aiheeseen liittyvät tieteelliset tutkimukset ja artikkelit ovat entisestään lisänneet kiinnostustani.

## 2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoille opetusmateriaalia diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidosta intraoperatiivisessa vaiheessa anestesiahoitotyön näkökulmasta.

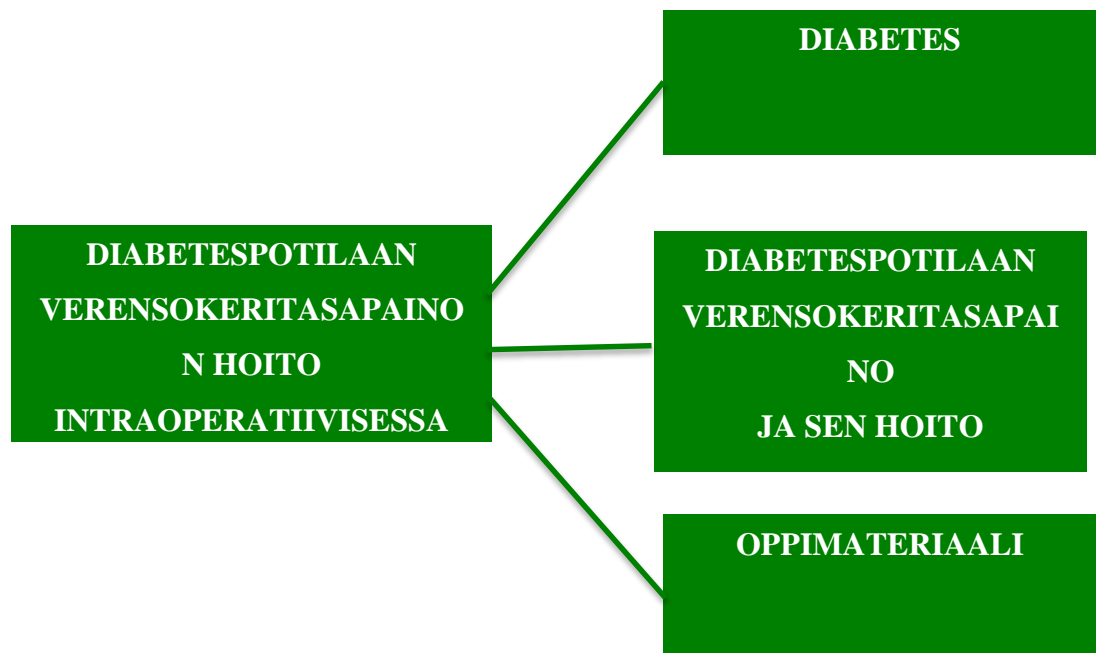
Opinnäytetyön tehtävät:

1. Mitä ovat 1- ja 2- tyypin diabetes sekä niiden lääkitys?
2. Mitä diabetespotilaan verensokeritasapaino tarkoittaa, ja miten sitä ylläpidetään intraoperatiivisessa vaiheessa?

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa hoitotyön opiskelijoille yleistietoa diabeteksesta, diabetespotilaan verensokeritasapainosta ja sen ylläpitämisestä intraoperatiivisessa vaiheessa. Opetusmateriaali lisää opiskelijoiden tietämystä siitä, mitä on huomioitava diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidossa anestesiahoitotyön näkökulmasta leikkauksen aikana. Työ syventää omaa osaamistani sekä ymmärrystäni diabeetikon verensokeritasapainon hoidosta toimenpiteen aikana.

### 3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyön tärkeimmät käsitteet ovat diabetes, diabetespotilaan verensokeritasapaino ja sen hoito leikkauksen aikana. Opinnäytetyön aihe on diabetespotilaan verensokeritasapainon hoito intraoperatiivisessa vaiheessa, josta tehdään oppimateriaalia Tampereen ammattikorkeakoululle. Työ käsittelee tiivistetysti diabetesta, diabeteksen liitännäissairaudet sekä diabeteksen tyypit 1 ja 2 ja niiden lääkitystä. Työ keskittyy diabeetikon verensokeritasapainon hoitoon leikkauksen aikana anestesiahoitotyön näkökulmasta. Oppimateriaali on Power Point - esitys, joka esittelee pääasiat teoreettisen osuuden pohjalta. (ks. Kuvio 1.)



Kuvio 1. Viitekehys.



## 4 MITÄ DIABETES ON?

Diabetes on joukko erilaisia ja eriasteisia sairauksia, joille yhteistä on kohonneena veren sokeripitoisuutena ilmenevä energia-aineenvaihdunnan häiriöt (Ilanne- Parikka, Rönnemaa, Saha, Sane 2015, 9).

Diabeteksen alaryhmät ovat: tyypin 1 diabetes, tyypin 2 diabetes, LADA (Latent autoimmune diabetes in adults), MODY (Maturity-onset diabetes in the young), mitokondriaalinen diabetes (MIDD), sekundaarinen diabetes ja vastasyntyneen diabetes (Virkamäki, A. & Niskanen, L. 2010).

Diabeteksen määritelmänä on, että veriplasman glukoosipitoisuus on pysyvästi yön paaston jälkeen 7,0 millimoolia litrassa (mmol/l) tai sitä suurempi (Mustajoki 2015). Suurentunut plasman glukoosipitoisuus eli hyperglykemia voi johtua haiman insuliinia tuottavien solujen tuhoutumisesta ja siitä johtuvasta insuliinin puutteesta tai insuliinin heikentyneestä vaikutuksesta tai molemmista. Glukoosin aineenvaihdunta on elämälle keskeinen tekijä ja välttämätön kudosten energia aineenvaihdunnalle. Liiallisen glukoosimäärän vuoksi valkuaisaineiden rakenne ja toiminta häiriintyvät. (Ahonen ym. 2012, 559.)

Diabetesta on kahta alaryhmien päätyyppiä: tyypin 1 diabetes ja tyypin 2 diabetes. Tyypin 2 diabetes on näistä huomattavasti yleisempi. (Vauhkonen, Holmström 2012, 325.) Tyypin 1 diabeteksessa on kyse insuliinin puutteesta ja tyypin 2 diabeteksessa haiman vajaatoiminnasta johtuvasta insuliinin heikentyneestä erityksestä (Taam-Ukkonen, Saano 2013, 379).

Kumpaankin diabetestyyppiin liittyy erilaisten liitännäissairauksien vaara. Liitännäissairauksien syynä on yleensä pitkäaikaisen hyperglykemian ja diabetekseen usein liittyvien muiden sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöiden aiheuttama verisuonten vaurio. (Vauhkonen ym. 2012, 325.)

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti ja yleisesti diabeteksen liitännäissairaudet ja diabeteksen tyypit 1 ja 2, sekä niiden lääkitys. Liitännäissairaudet voivat liittyä diabeteksen aiheuttamiin aineenvaihduntahäiriöihin. Näistä sairauksista käytetään yleensä nimeä elinmuutokset. (Ilanne-Parikka, Rönnemaa, Saha, Sane (toim.) 2015, 467.)

#### **4.1 Diabeteksen liitännäissairaudet**

Diabetes on riski monille erilaisille elinmuutoksille. Korkea verensokeri vahingoittaa pieniä verisuonia, minkä seurauksena voi tulla vaurioita silmiin (diabeettinen retinopatia), munuaisiin (diabeettinen nefropatia), sekä hermoihin (diabeettinen neuropatia). Diabetes lisää huomattavasti valtimotauteihin sairastumista: sepelvaltimotautia, aivoinfarkteja ja alaraajojen verenkiertoa ahtauttavia perifeerisiä valtimotauteja. (Ilanne-Parikka ym. 2015, 468.)

Diabeetikon riski saada leikkauksen aikana sydäninfarkti on lisääntynyt ja sairastetusta infarktista toipuminen on huonompaa kuin muilla. Munuaisten vajaatoiminta voi pahentua leikkauksen aikana hypovolemian ja tulehduskipulääkkeiden käytön takia, sillä insuliinin puoliintumisaika on pidentynyt, mikä lisää leikkauksen aikaista hypoglykemian riskiä. (Rosenberg ym. 2014, 649.)

Autonomista neuropatiaa esiintyy 20-40 %:lla diabeetikoista. Se voi aiheuttaa verenkierron säätelyhäiriöitä, rytmihäiriöitä sekä sydänpysähdystä. Autonomisen neuropatian mahdollisuuden voi viitata sydämen sykevaihTELUN puuttuminen ja posturaalinen hypotensio. Autonomisen neuropatian vuoksi diabetespotilaat ovat alttiimpia leikkauksessa hypotermialle ja siihen liittyville komplikaatioille. Neurogeeninen rakko altistaa virtsarakon ylivenyttymiselle ja virtsatieinfektioille. Keuhkojen elastiset ominaisuudet huononevat, jonka takia kaasujen vaihto huononee. (Rosenberg ym. 2014, 649-650.)

Diabetes kaksinkertaistaa riskin kuolla leikkauksen yhteydessä. Mikäli diabetes on hyvässä hoitotasapainossa ja komplisoitumaton, sen vaikutus on vähäinen, mutta diabeteksen aiheuttamat elinmuutokset lisäävät riskiä huomattavasti. (Rosenberg ym. 2014, 649.) Elintapamuutosten ja niistä koituvien riskien mahdollisuus pitää ottaa huomioon leikkauksen aikana.

## **4.2 Diabetestyyppit ja niiden lääkitys**

Sairaanhoitajan tulee tietää perusasiat diabeteksestä ja diabeteksen lääkityksestä sekä osata hoitaa diabetespotilasta huomioiden tämän sairaus ja siitä aiheutuvat riskit. Lisäksi sairaanhoitajan tulee ymmärtää verensokeritasapainon merkitys leikkauspotilaalla ja tunnistaa diabeteksen lääkehoidon ja erityisesti insuliinihoidon aikana potilaalle kehittyvät haitalliset ja vakavat häiriöt. Happomyrkytys ja insuliinisokki ovat vaarallisia häiriöitä, joissa potilas tarvitsee välittömästi insuliini- ja nestehoitoa sairaalassa (Taam-Ukkonen ym. 2013, 394, 399).

### **4.2.1 Tyypin 1 diabetes**

Suomessa diabetesta sairastavista noin 10-20 % sairastaa tyypin 1 diabetesta. Pääsääntöisesti tyypin 1 diabetekseen sairastutaan alle 40 -vuotiaana, mutta siihen voi sairastua missä tahansa iässä. Perintö- ja ympäristötekijät vaikuttavat taudin ilmaantumiseen. Tyypin 1 diabeteksessa haiman Langerhansin saarekkeiden beetasolut vaurioituvat sisäsyntyisen tulehduksen eli autoimmuunitulehduksen seurauksena, ja se johtaa asteittain aina täydelliseen insuliinin puutteeseen. (Ilanne-Parikka ym. 2015, 15.) Tyypin 1 diabeetikko on täysin riippuvainen pistoksina annettavasta insuliinista. hoitamattomana tauti johtaa happomyrkytykseen eli ketoasidoosiin, koomaan tai kuolemaan (Ahonen ym. 2012, 559).

#### 4.2.2 Tyypin 1 diabeteksen lääkitys

Insuliini on haiman erittämä hormoni, joka säätelee sokerin siirtymistä verestä kudoksiin. Glukoosin siirtyminen kudoksiin häiriintyy, jos insuliinia on vähän tai sitä ei ole lainkaan. Insuliini on ainoa verengluukoosipitoisuutta pienentävä hormoni. (Taam-Ukkonen ym. 2013, 387.)

Tyypin 1 diabeetikoilla hoito perustuu insuliinin puutoksen korjaamiseen yksilöllisesti suunnitellun insuliinihoidon avulla (Rosenberg ym. 2014, 647). Insuliinit luokitellaan niiden vaikutuksen keston mukaan pika-, lyhyt-, pitkä- ja ylipitkävaikutteisiin sekä sekoiteinsuliiniin. **Pikainsuliinit** ovat nopeavaikutteisia insuliinia kuten glulisinsuliini (Apidra ®), lisproinsuliini (Humalog ®) ja aspartinsuliini (Novorapid ®), ne pikainsuliinit pistetään ennen ateriala, niiden vaikutus suurimmillaan 1-2 tunnin kuluttua pistoksesta, vaikutus kestää 3-5 tuntia. **Lyhytvaikutteiset insuliinit** ovat: ihmisinsuliinit (Actrapid ®, Humulin Regular ®, Insuman Rapid ®), ihmisinsuliinit pistetään 20-30 min ennen ateriala ja niiden vaikutus kestää 5-8 tuntia. **Pitkä- ja ylipitkävaikutteiset insuliinit** eli perusinsuliinit ovat: ihmisinsuliinit, NPH- insuliinit (Humulin NPH ® Insuman Basal ® ,Protaphane ® ), glargininsuliini (Lantus ®) ja detemirinsuliini (Levimir ®), niiden vaikutus kestää 12-26 tuntia. **Sekoiteinsuliinit** sisältävät sekä nopeavaikutteista että pitkävaikutteista insuliinia, niiden vaikutusajat vaihtelevat lyhyt- ja pitkävaikutteisten insuliinien suhteessa. (Taam-Ukkonen ym. 2013, 391-392.)

Tavallisin ja vaarallisin insuliinin haittavaikutus on hypoglykemia, jonka oireita ovat ärtyneisyys, hikoilu, päänsärky, puutuminen, vapina, heikotus ja näläntunne. Hoitona annetaan suun kautta hiilihydraattia, joka voi olla sokeripala, sokeripitoista juomaa tai rypälesokeria (Siripiri ®, Dexal ®). Insuliinisokissa potilaalla voi olla kylmänhikisyyttä, kalpeutta, levottomuutta, nopeutunutta pulssia, ja tajuttomuutta. Insuliinisokin hoitona annetaan ensiavuksi glukagoni- injektio (Glucagen ®) ihon alle (s.c.) tai lihakseen (i.m.) ja sen pitäisi vaikuttaa 10 minuutissa. Jos potilas ei reagoi glukagonihoitoon hänelle tulee antaa glukoosia suoraan laskimoon (i.v.). (Taam-Ukkonen ym. 2013, 396.)

### **4.2.3 Tyypin 2 diabetes**

Tyypin 2 diabetesta sairastaa kaikista diabeetikoista Suomessa noin 75 %. Tautiin liittyvät ylipaino, kohonnut verenpaine, rasva-aineenvaihdunnan häiriö tai nämä kaikki, jolloin puhutaan metabolisesta oireyhtymästä. (Taam-Ukkonen ym. 2013, 379.) Tyypin 2 diabeteksen patofysiologialle olennaista on lähinnä perinnöllinen heikentynyt beetasolujen insuliininerityskyky ja elämäntapoihin liittyvä hankinnainen insuliiniresistenssi, joka heikentää insuliinin kykyä lisätä kudosten sokerin käyttöä ja vähentää maksan glukoosituotantoa. Plasman glukoosipitoisuus suurenee, kun haima ei lisääntyneellä insuliinierityksellä enää pysty kompensoimaan verensokerin nousua. (Rosenberg ym. 2014, 647.)

### **4.2.4 Tyypin 2 diabeteksen lääkitys**

Tyypin 2 diabetespotilaan hoitoon kuuluvat ruokavaliohoito ja tarpeen mukaan insuliinin eritystä lisäävät lääkkeet: metformiini, sulfonyyliureat, glinidit, inkritiinien vaikutusta voimistavat lääkeaineet, glitasonit (insuliiniherkistäjät) ja guarkumi (hiilihydraattien imeytymiseen vaikuttavat lääkeaineet). Tyypin 2 diabeteksen lääkehoitoon voidaan tarvittaessa yhdistää ihon alle pistettävä insuliinihoito, jos potilaan verensokeritasapaino on huono. (Taam-Ukkonen ym. 2013, 379, 381, 399).

## **5 DIABETESPOTILAAN VERENSOKERITASAPAINO JA SEN HOITO INTRAOPERATIIVISESSA VAIHEESSA**

### **5.1 Diabetespotilaan verensokeritasapaino**

Verensokerilla tarkoitetaan veressä olevaa glukoosimäärää. Hyvän sokeritasapainon saavuttaminen ennen leikkausta auttaa pitämään hyvää tasapainoa yllä intraoperatiivisessa vaiheessa. Huono verensokeritasapaino voi aiheuttaa erilaisia ongelmia leikkauksen aikana, myös se voi lisätä tulehdusriskiä leikkaukseen jälkeen. Verensokerin tulisi olla tasapainossa, jotta voidaan taata turvallinen leikkaus. (Rosenberg ym. 2014, 650-651.) Tässä luvussa selvitetään veren normaali glukoosipitoisuus sekä tilat, joissa glukoositasapaino on poikennut normaalista.

#### **5.1.1 Normoglykemia**

Normoglykemia on veren normaali glukoosipitoisuus. Normaalin veren sokerin yläraja on 6,0 mmol/l. Paastoverensokeriarvon ollessa välillä 6,1-6,9 mmol/l, tilaa kutsutaan ”heikentyneeksi paastosokeriksi”. Jos paastoarvo on 7,0 mmol/l tai suurempi useamman kerran, kyseessä on diabetes. Paastoglukoosi on tärkeä tyypin 2 diabeteksen hoitotasapainon seurannassa, sen sijaan tyypin 1 diabeteksen hoidon seurannassa ei käytetä paastoarvoja, vaan verensokerin mittauksia tarvitaan useita kertoja päivässä. Näin siksi, että tyypin 1 diabeteksessa insuliinia pistetään monta kertaa päivässä ateriarytmin mukaan (Mustajoki 2016.)

Leikkauksen aikana verensokerin tavoitetasona voidaan pitää 6,0-10,0 mmol/l, mutta sydänkirurgiassa, neurokirurgiassa ja keisarileikkauksissa tarvitaan tarkempi glykemiakontrolli (Rosenberg ym. 2014, 651).

### 5.1.2 Hypoglykemia

Hypoglykemiassa verensokeripitoisuus on liian alhainen. Verensokeri on tavallista alhaisempi, kun veriplasman glukoosiarvo on alle 4,0 mmol/l. Varsinainen hypoglykemia on kyseessä, kun veriplasman glukoosiarvo on alle 2,9 mmol/l ja tilaan liittyy oireita, jotka väistyvät verensokerin kohotessa syömisen yhteydessä. Hypoglykemia on yleinen tila diabetesta sairastavilla, jotka käyttävät insuliinia. Sitä voi esiintyä myös joidenkin suun kautta käytettävien diabeteslääkkeiden yhteydessä, etenkin sulfonyyliureoihin- lääkitysryhmään kuuluvia lääkkeitä käytettäessä. (Mustajoki 2016.)

Intraoperatiivisessa vaiheessa tulee välttää hypoglykemiaa, koska siihen liittyy lisääntynyt komplikaatioalttius (Rosenberg ym. 2014, 650). Leikkauksen jälkeen ilmenevät vaikeat hypoglykemiat voivat olla vaarallisia, koska nukutuksen ja sen jälkitilan vuoksi matalan verensokerin oireita ei voi havaita (Rönnemaa, 2015).

### 5.1.3 Hyperglykemia

Hyperglykemia on veren tavallista suurempi sokeripitoisuus, kun verisokeri nousee yli tason 10mmol/l (Diabetesliitto 2007). Hyperglykemia saattaa johtua insuliinin puutteesta, insuliinin heikentyneestä vaikutuksesta tai molemmista tai se voi syntyä myös stressin seurauksena. (käypähoito 2016.) Korkea verensokeritaso lisää leikkauksen jälkeistä infektioriskiä (Rönnemaa 2016). Hyperglykemia huonontaa ennustetta noin kolmanneksella aivo- ja sydäninfarktin tai aivovamman yhteydessä myös muilla kuin diabeetikoilla. Plasman suuri glukoosipitoisuus diabeetikolla ennen sydänleikkausta tai leikkauksen ja postoperatiivisen tehohoitojakson aikana lisää kuolleisuutta. (Rosenberg ym. 2014, 650.)

#### **5.1.4 Insuliiniresistenssi**

Insuliiniresistenssi tarkoittaa tilaa, jossa haima tuottaa insuliinia, mutta sen teho on heikentynyt. Silloin lihaksisto ja muut elimet ottavat glukoosia vastaan huonosti ja maksa tuottaa ja vapauttaa liika glukoosia. Sen takia verensokeripitoisuus kohoaa eikä se laske normaalisti aterian jälkeen (Ilanne- Parikka ym. 2015, 70, 71, 79). Insuliiniresistenssi on osittain perinnöllistä, mutta myös elintavat ja ylipaino heikentävät insuliinin vaikutusta eli aiheuttavat insuliiniresistenssiä. Insuliiniresistenssiä esiintyy tyypin 2 diabeteksessa ennen tyypin diabeteksen puhkeamista sekä sen toteamista. (Freeman, J. & Newman, S. 2013)

Insuliiniresistenssi ja stressihyperglykemia vaikeutuvat suhteessa leikkaukseen liittyvän kudusvaurion määrään, ja ne ovat vaikeampia esimerkiksi avoleikkauksessa kuin laparoskooppisessa toimenpiteessä. Hyperglykemian riski on suurin tyypin 2 diabetespotilailla, joilla on jo ennen leikkausta insuliiniresistenssi (Jämsen, E., Helminen, H., Nevalainen, P., Viitanen, H., Vähävuori, H., Korpi- Höyvälti, E. 2012, 67 (45).)



## **5.2 Diabetespotilaan verensokeritasapainon hoito intraoperatiivisessa vaiheessa**

Leikkauksen aiheuttama stressitila johtaa potilaan verengluukoositason nousuun, stressi-hyperglykemian, joka altistaa leikkauskomplikaatioille. Glukoosiaineenvaihdunnan häiriöiden tutkiminen, ja diabeteksen hoitotasapainon arviointi kuuluu rutiinitoimenpiteisiin ennen leikkausta. Insuliinihoito on aiheellista, jos verensokeri ylittää 10,0 mmol/l. Hoito toteutetaan pitkävaikutteisen ja pikainsuliinin (ateriainsuliini) yhdistelmällä. (Jämsen ym. 2012.)

Diabetespotilaan kohdalla tulee huolehtia plasman glukoositasapainon jatkuvasta ylläpitämisestä intraoperatiivisessa vaiheessa, jotta hoito olisi turvallista ja yksilöllistä (Rosenberg ym. 2014, 651). Anestesiahenkilökunnan tulee hallita ja seurata tarkemmin diabetespotilaan verensokeritasapainoa leikkauksen aikana. (Barker, P., Greasey, P., Dhatariya, K., Levey, N., Lipp, A., Nathanson, M., Penfold, N., Watson, B., Woodcock, T. 2015, 1428.) Diabeetikoille leikkaus on tehtävä mieluiten heti aamulla. Tavoitteellinen plasman glukoosipitoisuus on 6,0-10,0 mmol/l. (Rosenberg ym. 2014, 651,654.) Käytännössä nukutuksesta vastaava lääkäri antaa ohjeet diabeteksen hoidosta intraoperatiivisessa vaiheessa (Ilanne- Parikka ym. 2015, 528).

Anestesiahoitaja toimii itsenäisesti ja yhteistyössä anestesiaääkärin kanssa. Hän ylläpitää omaa ammattitaitoaan hallitakseen anestesiassa tarvittavien tarkkailulaitteiden käytön ja osaa ennaltaehkäistä ja tunnistaa poikkeus- ja vaaratilanteet sekä hallitsee vaaratapahtumien ilmoituskäytännöt leikkauksen aikana. Anestesiahoitaja hallitsee lääke- ja nestehoidon aseptisen toteuttamisen, hän tarkkailee ja turvaa potilaan vitaalielintoiminnot, huomioi potilaan perussairaudet sekä toimenpiteen. (Spirium 2014, 49 (2), 6-7.) Anestesiahoitajan tulee osata, hallita sekä toteuttaa diabetespotilaan laadukasta ja turvallista hoitoa intraoperatiivisessa vaiheessa (Nugent & Kinsman 2003, 367-371). Diabetes huomioidaan tutkimusten ja hoitotoimenpiteiden yhteydessä (Pekkonen 2014). Diabetespotilaan leikkausten aikainen hoito suunnitellaan aina yksilöllisesti (Arola, 2016).

Tässä työssä keskitytään verensokeritasapainon hoitoon leikkauksen aikana. Anestesiahoitaja mittaa verensokerin, arvioi ja tulkitsee sitä anestesiahoitajan asettamien tavoitearvojen mukaisesti toteuttaen anestesiologin antamat ohjeet ja määräykset diabetespotilaan kohdalla (Nugent & Kinsman 2003, 367-371). Sokeriarvojen muutokset edellyttävät dynaamista liuska- tai laboratoriokokeiden seurantaa useimmiten yhden tunnin välein (Arola 2006, 6). Insuliinihoito voidaan toteuttaa ihon alle (s.c.) tai infusoimalla suonensisäisesti (i.v.). Anestesiahoitaja seuraa verensokeritasapainoa ennakkoiden hypoglykemian- ja hyperglykemian mahdollisuutta ja reagoi siihen leikkausyksikön ohjeiden mukaisesti (Barker ym. 2015, 1432). Diabeteksen perioperatiiviset hoitotavat vaihtelevat suuresti sairaalasta riippuen. Hoitoyksiköllä on omat, juuri siihen yksikköön soveltuvat ohjeet diabetespotilaiden hoidosta leikkauksen aikana. (Leppiniemi 2011, 28-29.)

Seuraavaksi käsitellään ruokavalio- tai tablettihoidossa olevan diabetespotilaan- ja insuliinihoitoa saavan diabeetikon verensokeritasapainon hoitoa leikkauksen aikana anestesiahoitotyön näkökulmasta. Lisäksi huomioidaan diabetespotilaan varjoainekuvauksen käyttö intraoperatiivisessa vaiheessa.

### **5.2.1 Ruokavalio- tai tablettihoidossa olevan tyypin 2 diabeetikon verensokeritasapainon hoito**

Ruokavaliohoidossa olevalle tyypin 2 diabetespotilaalle annetaan tarvittaessa pika- tai lyhytvaikutteista insuliinia ihon alle. Tablettihoidossa oleva diabeetikko ei saa diabeteslääkitystä leikkauspäivän aamuna. Metformiinia ei oteta kahtena leikkausta edeltävänä päivänä, koska se lisää maitohappomyrkytysvaaraa ja glibenklamidia ei oteta leikkausta edeltävänä päivänä (Ahonen, Blek-Vehkaluoto, Ekola, Partamies, Sulosaari & Uski-Tallqvist. 2016, 603.). Leikkauspäivän aamuna aloitetaan 5- prosenttinen glukoosi-infuusio ja seurataan verensokeria leikkauksen aikana tunnin välein (Ilola ym. 2013, 285).

Jos kyseessä on pieni tai keskisuuri leikkaus tai verensokeritasapaino on hyvä, annetaan 5-prosenttista glukoosia 120 ml/tunti seuraten verensokeria 0,5-1 tunnin välein tavoitetaso ollessa 6,0-10,0 mmol/l. Tarvittaessa annetaan pika- tai lyhytvaikutteista insuliinia ihon alle, jos verensokeri ylittää 10 mmol/l, 1 yksikkö insuliinia laskee verensokeria noin 2 mmol/l. (Ilola ym.2013, 285).

Suurissa leikkauksissa tai verensokeritasapainon ollessa huono, verensokeria tulee seurata 0,5-1 tunnin välein ja tavoitetaso on 6,0-10,0 mmol/l. Verensokeritasapainoa hoidetaan infusoimalla 5-prosenttista glukoosia ja insuliini-infuusiota samaan kanyyliin erillisiä infuusiolinjoja pitkin, toisistaan erillään ja turvallisuussyistä takaiskuventtiileitä käyttäen. 5-prosenttista glukoosi-infuusiota annostellaan 100-150 ml/tunti ja insuliini-infuusio, jonka vahvuus on 1,0 yks/ml, annostellaan infuusioautomaatilla tai ruiskupumpulla laskimoon. Insuliini-infuusio tehdään lisäämällä esimerkiksi 50 yksikköä lyhytvaikutteista insuliinia 49,5 ml:aan 0,9-prosenttista NaCl-liuosta. Insuliini-infuusion antonopeus riippuu verensokerista ja sitä säädetään sen mukaan. Insuliinin antonopeus (yks. /t) lasketaan normaalitilanteessa jakamalla verensokeri (mmol/l) kuudella. Potilaasta johtuvat yksilölliset tekijät, kuten lihavuus, kortikosteroidien käyttö ja infektiot saattava nostaa verensokeria, jolloin verensokeri jaetaan neljällä tiputusnopeutta laskettaessa. Insuliini-infuusion antonopeudesta normaalitilanteessa on liitteenä taulukko 1 (liite1). Leikkauksen aikana seurataan plasman kaliumtasoa (P-k) kahden tunnin välein infuusion ajan. Jos P-K alle 4 mmol/l, lisätään KCl-konsentraattia 10 mmol/500 ml. (Rosenberg ym. 2014, 652,653.). Seurataan plasman kaliumtasoa (P-k), koska seerumin kaliumpitoisuus voi laskea merkittävästi, kun käytetään glukoosin ja insuliinin samanaikaista infuusiota (Ilola ym. 2013, 285).

### **5.2.2 Insuliinihoitoa saavan tyypin 1 ja 2 diabeetikon verensokeritasapainon hoito**

Jos kyseessä on pieni tai keskisuuri leikkaus tai verensokeritasapaino on hyvä, leikkausaamuna annetaan puolet aamun NPH-insuliinin annoksesta ihon alle. Glargiini- tai determiini- insuliiniannosta ei yleensä muuteta. Verensokeri seurataan 0,5-1 tunnin välein ja tavoitetaso on 6,0- 10,0 mmol/l. Potilaalle annetaan 5- prosenttista glukoosia infuusiona. Yleensä 120 ml tunnissa tai lääkärin ohjeen mukaan. Tarvittaessa potilaalle annetaan pika- tai lyhytvaikutteista insuliinia verensokerin kohotessa yli 10,0 mmol/l. (Rosenberg ym. 2014, 652,653.)

Mikäli kyseessä on suuri leikkaus, tai verensokeritasapaino on huono, leikkausaamuna insuliinia ei anneta ihonalaisina pistoksina. Verensokeri tulee seurata 0,5-1 tunnin välein ja tavoitetaso on 6,0-10,0 mmol/l. (Rosenberg ym. 2014, 652,653.) Verensokeritasapainoa pidetään yllä antamalla 5- prosenttista glukoosi-infuusiota 120 ml/tunti ja insuliini-infuusiolla samalla tavalla kuin yllä selvitetty.

### **5.2.3 Diabetespotilaan varjoainetutkimukset leikkauksen aikana**

Diabetespotilaan valmistautuminen varjoainetutkimuksiin on hieman erilaista kuin ei-diabetespotilaiden. Diabetesta sairastavat ovat herkempiä saamaan varjoaineista munuaisten toimintahäiriöitä. Tätä voidaan ehkäistä tehokkaalla nesteytyksellä. Diabetespotilaan tulee juoda runsaasti edeltävänä päivänä, ja tutkimuspäivänä hänelle annetaan runsaasti keittosuolaliuosta suonensisäisesti. (Ahonen ym. 2012, 575.)

Mikäli diabetespotilas käyttää metformiinia ja potilaan munuaisten toiminta (veren kreatiiniarvo) on normaali, tehdään varjotutkimus eikä metformiinia tarvitse keskeyttää tutkimusta edeltävänä päivänä. Metformiinia ei kuitenkaan oteta tutkimuspäivänä ja sen saa aloittaa tutkimuksen jälkeen vasta 1-2 vuorokauden kuluttua, kun on varmistuttu siitä, ettei munuaistentoiminta ole häiriintynyt tutkimuksesta eikä kreatiiniarvo ole noussut. Jos metformiinia käyttävän diabetespotilaan munuaisten toiminta on jo ennestään alentunut, tulisi metformiini tauottaa jo kahden vuorokauden ajaksi ennen varjoainetutkimusta ja taukoa jatkaa 2 vuorokautta tai kauemmin tutkimuksen jälkeen varmistaen, että munuaistentoiminta on samalla tasolla kuin ennen varjoainetutkimusta. (Rönnemaa 2016.)

## 6 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

### 6.1 Tuotokseen painottuva opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehto ammattikorkeakoulun tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Se tavoittelee ammatillisessa kentässä käytännön toiminnan ohjeistamista, opastamista, toiminnan järjestämistä tai järjeistämistä. Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta, toiminnallisesta osuudesta sekä opinnäytetyön raportista. Lopullinen tuotos painottuvassa opinnäytetyössä on aina jokin konkreettinen tuote. Toiminnallinen osuus on tuotos, joka voi olla ohje, opas, näyttely, tapahtuma tai jokin muu projekti. (Vilkkä & Airaksinen 2003,9, 65.)

Tämä opinnäytetyö on tuotokseen painottuva opinnäytetyö. Lähtökohtana on selvittää diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidosta intraoperatiivisessa vaiheessa anestesiahoitotyön näkökulmasta Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön sairaanhoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyö koostuu kirjallisesta raportista ja opetusmateriaalista. Raportointiosuudessa on kerrottu diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidosta leikkauksen aikana. Opetusmateriaali puolestaan on koottu teoriaosuuden pohjalta ja asiat selvitetään tiivistetysti. Opetusmateriaali on PowerPoint - esitys, jota voidaan käyttää opiskelijoiden opetuksessa.

### 6.2 Power Point - esitys

PowerPoint- oppimateriaali voi olla joko paperille tulostettua tai digitaalisessa muodossa olevaa. Digitaalinen oppimateriaali on jatkuvasti kehittyvä pedagoginen väline, joka mahdollistaa yksilöllinen, monipuolisen ja tarkoituksenmukaisen opiskeluympäristön. PowerPoint- esityksen käyttö digitaalisena materiaalina on nopea ja helppo tapa materiaalin laadintaan. PowerPointin sisältämät diojen muotoilun perustyyli ovat riittäviä useimpiin opiskelijatöihin. Erilaisia näkymillä, kuten muistiinpanojen avulla, työn sisältöä voidaan syventää diassa esitetyn tiedon lisäksi. Toimintopainikkeilla voidaan diaan lisätä esimerkiksi ääntä, videota ja navigointipainikkeita. Valmista työtä voidaan katsoa esimerkiksi PowerPoint diaesityksenä. (Meisalo, Sutinen & Tarhio 2003, 350, 351, 366, 370.)

PowerPointin käyttö opetuksessa oppimateriaalina on yleistynyt sähköisten viestintäjärjestelmien ja digitaalisten oppimisympäristöjen nykyisellä tietokoneiden aikakaudella voimakkaasti. PowerPoint- esitystä voidaan käyttää itseopiskeluun, opetukseen ja työn esittelyyn seminaareihin. PowerPoint esityksen tulee olla ajantasaista, merkityksellistä ja oikeaa. Sen ulkoasun tulee olla selkeä. Kielen tulee olla ymmärrettävää, myös käsitteet ja termit tulee määritellä. Kuvioita, taulukoita käytetään havainnollistamiseen ja selkeyttämiseen. (Hiidenmaa 2008, 21-22, 28-30.)

Tässä opinnäytetyössä oppimateriaalina on PowerPoint- esitys, jolla esitellään työn pääasiat kirjallisen osuuden pohjalta. Opetusmateriaalissa käytetään tekstiä sekä taulukkoja, jotta lukijan on helppo ymmärtää oppimateriaalin sisältö ja saada tarkemmin tietoa siitä.

### **6.3 Opinnäytetyöprosessi**

Opinnäytetyön tekeminen käynnistyi lokakuussa 2015. Opinnäytetyön aihe lähti omasta kiinnostuksestani. Keskustelin ohjaavan opettajan kanssa, ja toimeksiantajaksi opinnäytetyölleni muodostui Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön alkuvaiheessa jouduin vaihtamaan ja rajaamaan aihetta monta kertaa. Huhtikuussa 2016 sain laadittua opinnäytetyölle lopullisen suunnitelman ja hain luvan Tampereen ammattikorkeakoululta. Opinnäytetyöstä koituvat kustannukset maksoin itse. Luvan saamisen jälkeen kirjoitin teoriaosuuden. PowerPoint- esityksen osuuden ja pohdinnan laadin kesä- lokakuussa 2016, ja tavoitteena oli opinnäytetyön saaminen valmiiksi lokakuussa 2016.

Opinnäytetyöprosessin aikana olen syventänyt tietoani aiheesta ja kehittänyt tiedonhaku taitojani. Olen käynyt kolme kertaa ohjauksessa ja saanut hyvän ohjauksen ohjaavalta opettajalta. Olen perehtynyt muiden tekemiin opinnäytetöihin, osallistunut esitysseminaariin ja kirjoitusseminaariin. Olen saanut työstäni hyödylliset palautteet, joita olen soveltanut työn tehdessäni.

Opinnäytetyö muodostuu kirjallisesta osuudesta sekä opetusmateriaalista. Kirjallisesta osuudesta löytyy teoreettinen osuus työn aiheesta. PowerPoint- esitys sisältää opinnäytetyön pääasiat teorian osuuden pohjalta sekä tarjoaa lukijalle työn aiheesta selkeän ja informatiivisen esityksen.

Työssä olen käsitellyt diabetesta lyhyesti, diabetespotilaan verensokeritasapainoa ja keskittynyt verensokeritasapainon hoitoon leikkauksen aikana. Olen selvittänyt verensokeritasapainon hoitoa anestesia sairaanhoitajan näkökulmasta käyttämällä ulkomaalaisia tutkimuksia ja artikkeleita, en löytänyt riittäväsi opinnäytetyön aiheeseen liittyviä suomenkielisiä lähteitä hoitotyön näkökulmasta.



## 7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa hoitotyön opiskelijoille yleistietoa diabeteksestä, diabetespotilaan verensokeritasapainosta ja sen ylläpitämisestä intraoperatiivisessa vaiheessa. Työn tarkoituksena oli laatia opetusmateriaalia, joka lisää opiskelijoiden tietämystä siitä, mitä on huomioitava diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidossa leikkauksen aikana. Työ syvensi myös omaa osaamistani diabeetikon verensokeritasapainon hoidon toteuttamista toimenpiteen aikana. Mielestäni sekä teoriaosuus että PowerPoint- esitys vastaavat opinnäytetyölle asetettuun tavoitteeseen. Opinnäytetyöstä saadaan vastaus asetettuihin tehtäviin. Tein sekä teoriaosuuden että PowerPoint- esityksen selkeäksi ja helppolukuiseksi.

### 7.1 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Tieteellinen tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa, jos tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan tutkija osoittaa tehdyllä tutkimuksellaan tutkimusmenetelmien, tutkimusluvan hankkiminen, tiedonhankinnan ja tutkimustulosten johdonmukaista hallintaa. Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää, että tutkijan on noudettava rehellisyyttä, tarkkuutta tutkimustyössä ja yleistä huolellisuutta. Tutkijan tulee kunnioittaa toisten tutkijoiden työtä ja saavutuksia. Toisten tutkijoiden saavutusten huomioon ottaminen osoitetaan tarkoin lähdeviittein tekstissä. Tutkimus tulee suunnitella, toteuttaa, raportoida ja tallentaa noudattamalla tieteellisen tiedon asetettuja vaatimuksia. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Opinnäytetyötä tehdessäni noudatin hyvän tieteellisen käytännön lähtökohtia. Lähteiden valitsemisessa huomioin lähteiden alkuperän ja valitsin ne tieteellisestä kirjallisuudesta, luotettavien tietokantojen kautta, lehtiartikkeleista sekä virallisilta internet-sivuilta. Tutkin lähteiden luotettavuutta ennen niiden käyttöä. Käytin sekä vanhoja laadukkaita että ajankohtaisia lähteitä, jotka olivat suomenkielisiä tai englanninkielisiä lähteitä.

Työssä käytin tutkittua tietoa, teorian osuuden lähteinä käytin hoitoalan kirjallisuutta ja lääketieteellisiä tutkimuksia. Laadin opinnäytetyön tunnollisesti ja myös kiinnostukseni aiheesta auttoi minua paneutumaan hyvin työn tekemiseen. Työssäni noudatin huolellisuutta ja tarkkuutta ja pyrin löytämään laajasti laadukkaita lähteitä, mutta joku hyvä lähde saattoi jäädä huomaamatta.

## **7.2 Johtopäätökset ja kehittämis ehdotukset**

Diabetespotilaiden verensokerihoitotasapainon arviointi kuuluu elektiivistä leikkausta edeltäviin rutiinitoimenpiteisiin. Kohonnut verensokeri huonontaa haavojen paranemista ja lisää tulehdusriskiä. Lisäksi diabeteksen liitännäissairauksien mahdollisuus tulee ottaa huomioon

leikkauksen aikana ja vastaavan sairaanhoitajan on hyvä tietää liitännäissairauksiin liittyvät riskit. Tavoitteena on turvata hyvä verensokeritasapaino leikkauksen aikana.

Intraoperatiivisessa vaiheessa sairaanhoitajan tulee pitää verensokeri mahdollisimman hyvin normaalirajoissa, noudattaa anestesia­lääkärin määrittämiä diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidon ohjeita sekä ennakoida mahdollista komplikaatiota. Diabetespotilaan verensokeritasapainon ylläpitäminen leikkauksen aikana vaihtelee hoitopaikasta riippuen. Hoito riippuu myös toimenpiteen luonteesta sekä sen kestoajasta. Yhteistä hoitotapaa ei ole olemassa.

Rajasin opinnäytetyön aiheen aikuisen diabetespotilaan verensokeritasapainon hoitoon intraoperatiivisessa vaiheessa. Opinnäytetyössä selvitin ja esittelin, miten tulee huomioida, hoitaa ja ylläpitää diabeetikon verensokeritasapainoa leikkauksen aikana hoitotyön näkökulmasta. Lisäksi työ käsitteli lyhyesti, mitä tulee huomioida käytettäessä varjoainetta intraoperatiivisessa vaiheessa, varsinkin tyypin 2 diabeetikoille. Esimerkiksi Kolangiografiassa toimenpiteessä voidaan käyttää varjoainetta toimenpiteen aikana. Opinnäytetyö tarjoaa hoitotyön opiskelijoille sekä lääketieteellistä että anestesiahoitotyöhön liittyvää tietoa sekä ohjeita diabetespotilaan verensokeritasapainon hoidosta intraoperatiivisessa vaiheessa.

Verensokeritasapainohoidosta leikkauksen aikana hoitotyön näkökulmasta tutkimuksia etsiessäni haasteeksi osoittautuivat vähäiset tutkimukset suomen kielellä. Tässä työssä käytin myös ulkomaalaisia, englanninkielisiä artikkeleita. Verensokeritasapainon hoito leikkauksen aikana vaatisi lisää tutkimuksia hoitotyön näkökulmasta. Sairaanhoitajan opintojen aikana on tärkeää lisätä opiskelijoiden verensokeritasapainon hoidon osaamista intraoperatiivisessa vaiheessa. Esimerkiksi insuliini- infuusion käytöstä leikkauksen aikana ei löydy näyttöön perustuvia lähteitä hoitotyön näkökulmasta. Kehittämisehdotuksena jatkossa olisi mielenkiintoista käsitellä diabetespotilaan verensokeritasapainon jatkohoitoa postoperatiivisessa vaiheessa eli heräämössä.

## LÄHTEET

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2012. Kliininen hoitotyö: Sisätauteja, kirurgisia sairauksia ja syöpätauteja sairastavan hoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2016. Kliininen hoitotyö: Sisätauteja, kirurgisia sairauksia ja syöpätauteja sairastavan hoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Arola, J. 2006. Sokeritasapaino leikkauksen ja toimenpiteiden aikana. *Spirium* 2006, 41 (2), 6.

Arola, J. 2016. Diabeteksen hoito leikkauksen tai paastoa edellyttävän toimenpiteen aikana. *Duodecim*. Luettu 10.5.2016. <http://www.terveysportti.fi>

Barker, P, Creasey, P, Dhatariya, K, Levy, N, Lipp, A, Nathanson, M, Penfold, N, Watson, B, Woodcock, T, & Membership of the Working. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, *Anaesthesia* 2015. 70 (12), 1427-1440.

Diabetes. 2016. Käypähoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin Suomen sisätautilääkäreiden yhdistyksen ja Diabetesliiton lääkäriineuvoston asettama työryhmä. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 8.07.2016. <http://www.kaypahoito.fi>

Diabetes. 2007. Hoidon seuranta. Diabetesliitto. Luettu 28.3.2016. <http://www.diabetes.fi/diabetesliitto/lehdet/diabetes>

Freeman, J. & Newman, S. 2013. Insulin Resistance: New developments. Nova Science Publishers. 41-44. Luettu 11.05.2016. <http://site.ebrary.com/lib/tamperepoly>

Hiidenmaa, S. 2008. PowerPoint oppimateriaali oppimisen edistämiseksi. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Ammatillinen opettajakorkeakoulu. Kehittämishankeraportti.

Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). 2013. Anestesiahoitotyön käsikirja. Duodecim.

Ilanne- Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M., Sane, T. (toim.). 2015. Diabetes. Duodecim.

Jämsen, E., Helminen, H., Nevalainen, P., Viitanen, H., Vähävuori, H., Korpi- Höyvähti, E. 2012. Kirurgisen potilaan hyperglykemian hoito. *Suomen lääkäri-lehti*. 67 (45). Duodecim. Luettu 7.6. 2016. <http://www.terveysportti.fi>

Korte, R., Rajamäki, A., Lukkari A. & Kallio, A. 2000. Perioperatiivinen hoito. Porvoo: WSOY.

Leppiniemi, E. 2011. Insuliinihoitoisen diabeetikon perioperatiivinen hoito. Spirium 46 (1), 9.

Meisalo, V., Sutinen, E. & Tarhio, J. 2003. Modernit oppimisympäristöt. Pieksämäki: RT-Print Oy.

Mustajoki, P. 2016. Alhainen verensokeri (hypoglykemia). Lääkärikirja. Duodecim. Luettu 12.06.2016. <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto>

Mustajoki, P. 2015. Diabetes (sokeritauti). Lääkärikirja. Duodecim. Luettu 12.11.2015. <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto>

Nugent C, Kinsman L. Diabetes knowledge levels in medical and surgical nurses. Journal of Diabetes Nursing [serial on the Internet]. (2003, Oct), 7(10): 367-371

Pekkanen, L. 2014. Diabeteksen hoito tutkimusten ja hoitotoimenpiteiden yhteydessä. Sairaanhoidajan käsikirja. Duodecim. Luettu 10.05.2016. <http://www.terveysportti.fi>

Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.). 2014. Anestesiologia ja tehohoito. Duodecim.

Rönnemaa, T. 2016. Leikkaukset ja diabetes. Duodecim. Luettu 12.04.2016. <http://www.terveysportti.fi>

Rönnemaa, T. 2016. Varjoainetutkimukset diabetesta sairastavalle. Duodecim. Luettu 28.04.2016. <http://www.terveysportti.fi>

Rönnemaa, T. 2015. Diabetes. Duodecim. Luettu 16.11.2015. <http://www.terveysportti.fi>

Suomen anestesia- ja sairaanhoidajat ry 2013. Anestesia- ja sairaanhoidajan osaamisvaatimukset. Spirium 2014, 49 (2), 6-7.

Taam-Ukkonen, M. & Saano, S. 2013. Lääkehoidon käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimusneuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki. Luettu 7.09.2016. [http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

Vauhkonen, I & Holmström, P. 2012. Sisätaudit. Sanoma Pro Oy.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Virkamäki, A. & Niskanen, L. 2010. Glukoosiainenvaihdunnan häiriöiden diagnostiset kriteerit ja diabeteksen luokittelu. Duodecim. Luettu 10.5.2016. <http://www.oppiportti.fi>

Yki-Järvinen, H. Diabeteksen hoito leikkauksen yhteydessä. Akuuttihoito-opas. 2015. Duodecim. Luettu 13.03. 2016. <http://www.terveysportti.fi>

Liite 1. Taulukko 1. Insuliini- infuusion säätäminen.

Verensokeri	Insuliini-infuusion nopeus
Alle 4mmol/l	Insuliini-infuusio suljetaan 30 minuutin ajaksi, nopeutetaan glukoosi-infuusiota. - Verensokeri mitataan uudestaan 10 minuutin kuluttua. Infuusion lisäksi on huolehdittava potilaan nestetasapainon perustarpeista sekä menetysten korvaamisesta.
4-6mmol/l	0,3-0,5 yksikköä tunnissa
6-8mmol/l	1,0 yksikköä tunnissa
8-10mmol/l	1,5 yksikköä tunnissa
10-13mmol/l	2,0 yksikköä tunnissa
13-16mmol/l	3,0 yksikköä tunnissa Vähennetään glukoosin infuusionopeutta
16-20mmol/l	4,0 yksikköä tunnissa Vähennetään glukoosin infuusionopeutta

Insuliini- infuusion antonopeuden taulukko (Ilola ym. 2013, 285).